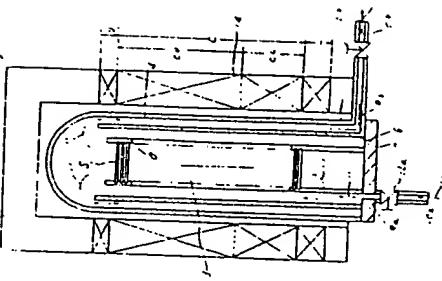


(54) VERTICAL TYPE TREATING APPARATUS  
(11) 62-345624 (A) (43) 26.10.1987 (19) JP  
(21) APPL. No. 61-87941 (22) 18.4.1986  
(71) HITACHI LTD (72) TETSUYA TANAKA GAKI(3)  
(51) Int. Cl. H01L21/205, H01L21/22, H01G 11

PURPOSE: To facilitate maintenance and to obtain stable treating temperature, by feeding treating fluid from the bottom part of a treating space, lowering the treating fluid, which is lifted in the treating space, through a discharge space, and discharging the fluid through the bottom part.

CONSTRUCTION: In a vertical type treating apparatus 1, reacting tubes comprising an inner tube and an outer tubes are formed. The upper end of the inner tube is opened. A treating space 3 is formed by a part surrounded by the inner wall surface of the inner tube. The upper part of the outer tube is closed. A discharge space 4 is formed by a part surrounded by the outer wall surface of the inner tube and the inner wall surface of the outer tube. A heater 14 is provided so as to surround the outer tube around the outer wall surface of the outer tube. The heater 14 is divided into the following parts; a soaking region C formed at the central part; an auxiliary region U formed at the upper end; and an auxiliary region L formed at the lower end. Treating fluid 11 is supplied from the bottom part of the space 3. The fluid 11, which is lifted in the space 3, is lowered in the space 4 and discharged to the outside through the bottom part of the space 4. Thus, maintenance can be performed readily, and the stable treating temperature can be realized in a short time.



## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭62-245624

⑬ Int.Cl.<sup>1</sup>H 01 L 21/205  
21/22  
21/31

識別記号

厅内整理番号  
7739-5F  
Q-7738-5F  
6708-5F

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 縱型処理装置

⑯ 特 願 昭61-87941

⑰ 出 願 昭61(1986)4月18日

⑱ 発明者 高垣 哲也	小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
⑲ 発明者 西塚 弘	小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
⑳ 発明者 内野 敏幸	小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
㉑ 発明者 鳥居 卓爾	土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
㉒ 出願人 株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
㉓ 代理人 弁理士 小川 勝男	外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

縱型処理装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 少なくとも長さ方向に均熱域と該均熱域の両端に設けられた補助域とに分割され各区域が独立に温度制御される加熱手段と、当該加熱手段に側面周囲を囲まれた反応管とを有しており、当該反応管が、上端が開放されその内部が処理空間を形成する内管と、該内管の外方に内管と同軸状に排出空間を隔てて設けられ上端が閉塞されてなる外管とからなり、該処理空間の底部より処理流体が供給されかつ処理空間内を上昇した処理流体が前記排出空間を降下して該排出空間の底部より外部に排出されることを特徴とする縱型処理装置。

2. 被処理物の導入口側の均熱域の一部が補正領域を形成し、該補正領域が少なくとも被処理物の処理空間内への導入後より所定時間が経過するまでの間均熱域から独立して温度制御を行

うものであることを特徴とする特許請求の範囲  
第1項記載の縱型処理装置。

3. 被処理物が半導体ウエハであり、処理空間が常圧よりも低圧状態に維持された処理空間内部において半導体ウエハの表面に所定層を気相化學成長によって蒸着形成するものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の縱型処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、熱処理技術に適用して特に有効な技術に関するもので、たとえば、半導体装置の製造における半導体ウエハ表面への所定層の形成に利用することができる技術に関するものである。

## (従来の技術)

たとえば、半導体装置の製造に用いられる縱型構造の処理装置の一例としては、株式会社工業調査会、昭和59年11月20日発行、「電子材料1984年別冊、超LSI製造・試験装置ガイドブック」、P60に記載されている。ここでは縱

型構造の処理装置について、半導体ウエハ（以下単にウエハという）の大口径化に適した構造を有している点、自動化が容易な点等が種々説明されている。

本発明者は、このような縦型処理装置の処理の信頼性向上について検討した。以下は、公知とされた技術ではないが、本発明者によって検討された技術であり、その概要は次の通りである。

すなわち、半導体装置の製造に用いられる半導体ウエハ（以下単にウエハという）の処理工程では、CVD (Chemical Vapour Deposition) 装置あるいは拡散装置と呼ばれる長尺状の反応管を有する処理装置が用いられている。ところで、近年におけるウエハの大口径化および大集積化にともない管強度等の点で横長の反応管よりも有利な縦長の反応管を有する、いわゆる縦型処理装置が注目されてきている。

このような縦型処理装置構造としては、以下のよう構造が考えられる。

すなわち、内部に処理空間が形成されており上

第2に、上記のヒータ構造では処理空間内に被処理物であるウエハを導入した際に、処理空間内の均熱領域において安定した温度条件が得られるまでに、時間を要する。この点について本発明者等の実験によれば、たとえば上端の補助域を80mm、均熱域を830mm、そして下端の補助域を130mmの長さで各々分割して各区分を独立制御するヒータ構造を用いた場合、処理空間内にウエハを導入して搬出入口を閉鎖した後、約20分程度の時間が経過するまでは、均熱域の下方の温度条件が安定せず、均熱域内部においても安定した温度条件を得るまでに長時間が必要となる。したがって、均熱域内部においても安定した処理条件を得ることのできないおそれがある。

本発明は、上記問題点に着目してなされたものであり、その目的はメンテナンスが容易な縦型処理装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、均熱域において安定した温度条件を短時間で実現でき信頼性の高い処理を行うことのできる技術を提供することにある。

端および下端にそれぞれ給排管の連結された石英ガラスからなる反応管が縦長の状態で取付けられ、該反応管の周囲には中央部分に均熱域、その上下端が補助域に区分され各区分が独立制御されるヒータを有しているものである。

#### (発明が解決しようとする問題点)

ところが、上記の縦型処理装置構造では以下の問題点を生じることが本発明者によって明らかにされた。

まず第1に、上記の処理液体供給技術ではいずれの方式も反応管の上端および下端に処理液体の給排管が接続される構造となるため、反応管のメンテナンスに際して反応管を取り外すためには上部および下部の給排管の各連結部を両方とも反応管本体から取り外さなければならなかった。特に反応管が縦型構造である場合には、上部の連結部の取外しの作業が装置の設置されるクリーンルームの天井付近で行われるため作業性が悪く装置全体のメンテナンスが効率的に行えないおそれがある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

#### (問題点を解決するための手段)

本題において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次の通りである。

すなわち、反応管を内管と外管との多層管構造として、内管と外管とによって形成される空間を排出空間とし、内管内部の処理空間の底部より処理流体を供給し、かつ処理空間内を上昇した処理流体を前記排出空間を降下させて該排出空間の底部より外部に排出する縦型処理装置構造とするものである。

#### (作用)

上記した手段によれば、反応管を多層管構造として流体の給排管を下端側に設けることにより、反応管の上端部を閉塞構造とすることが可能で、反応管の下端側の連結部を取り外すだけの作業で、反応管を装置から取り外すことができ、メンテナンスの際の作業効率を向上させることができ

きる。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例である縦型処理装置を示す概略図である。

本実施例の縦型処理装置1はたとえばCVD装置であり、内管2aと外管2bとからなる反応管2を有している。この内管2aおよび外管2bはとともに石英ガラスにより形成されており、内管2aは上端が開放され、また該内管2aの内壁面で囲まれる部分は処理空間3を形成している。一方、外管2bは内管2aと同軸状に内管2aの外方に所定間隔を保てて取付けられており、この外管2bの上端はドーム状に形成された閉塞構造を有している。

内管2aの外壁面と外管2bの内壁面とで囲まれた空間は流体の排出空間4として形成されており、この排出空間4は、内管2aの上端開口部により上記処理空間3と連通された構造を有している。内管2aおよび外管2bの下端開口部は被処理物であるウエハ5の搬出入口6として形成され

ており、該搬出入口6には蓋体7が取付けられて、各空間3、4を外部と遮断するようになっている。処理空間3の内部には複数枚のウエハ5が水平方向に保持される治具8が設けられており、この治具8はたとえば上記蓋体7と一緒に構成となっている。処理空間3の底部の蓋体7の部分には給排口9aが開設され、一方、排出空間4の底部近傍には給排口9bが開設される。これらの給排口9a、9bには各々給排管10a、10bが連結されており、一方の給排管10aより処理流体11が処理空間3の内部に供給され、他方の給排管10bからは排出空間4を経て処理空間3内が排気されるようになっている。なお、各給排管10a、10bの途中部分にはバルブ12a、12bが介設されており、処理空間4内への処理流体11の供給および排出を制御可能な構造となっている。

上記外管2bの上方にはドーム上方を覆うようにならべセラミックウールからなる断熱体13が取付けられており、反応管2の上方への熱放出を防止する構造となっている。

7

外管2bの外壁面の周囲には外管2bを囲むようにして加熱手段であるヒータ14が設けられている。ここで、該ヒータ14は中央部分に形成される均熱域Cとその上端に形成される補助域Uと下端に形成される補助域Lとに各々区分けされており、各区域を独立に温度制御可能なヒータ構造となっている。また、本実施例では均熱域Cの下方にはさらに補正域CLが分割形成されており、この補正域CLは他の均熱域CUの部分から独立して温度制御が可能なヒータ構造となっている。この補正域CLは均熱域Cの全体が安定温度を得られるまで均熱域CUから独立して温度制御がなされ、安定温度が得られた後は、他の均熱域CUの部分と一体となって温度制御が行われる。

上記補正域CLの寸法としては、上端補助域Uが80mmで形成され、均熱域Cが830mmで形成されかつ下端補助域Lが130mmの長さで形成されてなるヒータ長である場合には、たとえば均熱域Cの下方部分の276mm程度を補正域CLとすることができる。

8

次に、本実施例の作用について説明する。

まず、ヒータ14により処理空間3が所定の温度条件となるまで加熱されると、搬出入口6の蓋体7が外されてウエハ5が治具8に装着された状態で処理空間3内に挿入される。

次に、搬出入口6が蓋体7によって閉じられると、一方の給排口9aよりモノシランもしくはアンモニア等の処理流体11が処理空間3内に供給される。このようにして処理空間3が処理流体11の雰囲気で満たされると、バルブ12aが閉塞されて処理空間3への処理流体11の供給が停止される。

次に、他方の給排管9bより真空吸引が行われ処理空間3内の所定量の処理流体11が排出空間4を経て給排管9bより排気されて、処理空間3の内部が所定の低圧状態となる。この間ヒータ14は加熱制御を繰り返しているが、本実施例では特にウエハ5の処理空間3内への搬入直後よりヒータ14の補正域CLの部分が均熱域CUから独立して温度制御されている。このため、ウエハ5

の処理空間3内への投入により温度低下を来たしやすい均熱域Cの下部の温度回復を短時間で達成することができる。すなわち、均熱域CUの全体にわたって均一な温度条件を得るまでの時間が少なく、これにより処理の効率を向上させることができる。

以上のような温度条件のもとに、処理空間3内では気相成長反応によってウエハ5の表面に酸化膜、窒化膜あるいはポリシリコン膜等の所定層が形成されることになる。

このように、本実施例によれば以下の効果を得ることができる。

(1)、処理空間3内の排気を内管2aと外管2b上で形成された排出空間4を通じて行うことにより、反応管2の下端から供給された処理流体1-1を再度反応管2の下端から排出させることができるために、反応管2の上端部を閉塞構造とすることができ、反応管2の取外しに際して反応管2の下端側の連結部分を取り外すのみで容易に行うことができる。このため、装置のメンテナンスの際の作業

効率を向上させることができる。

(2)、ヒータ14の均熱域Cの下部を補正域CLとして形成し、この補正域CLについて少なくとも処理空間3内へのウエハ5の投入後一定時間、均熱域CUから独立させて加熱制御を行うことにより、ウエハ5の投入により温度低下の生じやすい、均熱域Cの下部の温度回復を短時間で行うことができるため、安定した処理を単時間で実現することが可能となる。

(3)、外管2bの上端部をドーム状の閉塞構造とし内管2aの上端を開放構造とした二重管構造とすることによって、処理空間3内の排気は内管2aの周間に形成された排出空間4に広がって導かれるため、外管2bの上端の内壁面に異物が堆積しにくくなり、該異物の落下による処理空間3内の汚染を抑制することが可能となる。

(4)、上記(3)により、排出空間4の断面積を広くとることができるため、処理空間3の排気効率を向上させることができる。

(5)、反応管2の上端部を閉塞構造にできるため、

### 1.1

反応管2の上方を断熱体により閉塞することができ、反応管2の上方への熱損失を抑制でき、安定した温度条件での処理が可能となる。

(6)、上記(1)～(5)により高効率でしかも信頼性の高いウエハの処理を実現することができる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

たとえば、実施例では低圧CVD装置について説明したが、これに限るものではなく熱拡散装置等のように、所定の温度条件の処理空間内に処理流体を供給するものであれば如何なる装置にも適用できる。

また、反応管構造としては内管および外管が各々單管で構成された二重管について説明したが、外管がさらに外方に形成された三重管あるいはそれ以上の多重管構造のものであってもよい。

以上の説明では主として本発明者によってなさ

### 1.2

れた発明をその利用分野である、いわゆる半導体装置製造工程におけるウエハ処理に適用した場合について説明したが、これに限定されるものではなく、他の処理技術にも適用できる。

#### 〔発明の効果〕

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

すなわち、少なくとも長さ方向に均熱域と該均熱域の両端に設けられた補助域とに分割され各区域が独立に温度制御される加熱手段と、当該加熱手段に側面周囲を囲まれた反応管とを有しており、当該反応管が上端が開放されその内部が処理空間を形成する内管と、該内管の外方に内管と同軸状に排出空間を隔てて設けられ上端が閉塞されてなる外管とからなり、該処理空間の底部より処理流体が供給されかつ処理空間内を上昇した処理流体が前記排出空間を降下して該排出空間の底部より外部に排出される縮型処理装置構造とすることにより、反応管の上端部を閉塞構造とすることができる。

きるため、反応管の下端側の連結部を取り外すだけの作業で、反応管を装置から取り外すことができ、メンテナンスの際の作業効率を向上させることができる。

## 4. 図面の簡単な説明

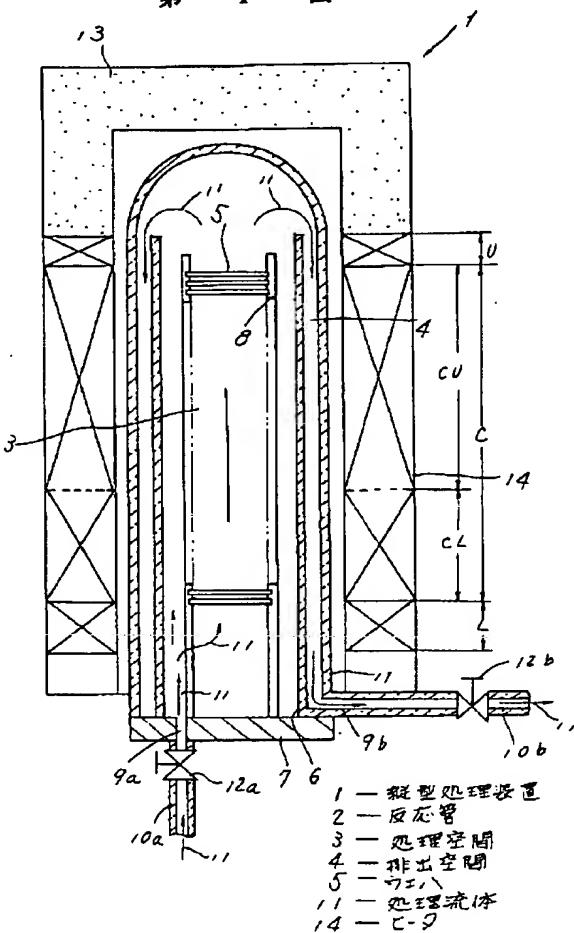
第1図は、本発明の一実施例である縦型処理装置を示す概略図である。

1 …… 縦型処理装置、2 …… 反応管、2a …… 内管、2b …… 外管、3 …… 処理空間、4 …… 排出空間、5 …… ウエハ（被処理物）、6 …… 排出入口、7 …… 蓋体、8 …… 治具、9a, 9b …… 給排口、10a, 10b …… 給排管、11 …… 処理流体、12a, 12b …… バルブ、13 …… 断熱体、14 …… ヒータ（加熱手段）、C …… 均熱域、U, L …… 補助域、CL …… 準正域、CU …… 均熱域。

代理人 弁理士 小川勝男

15

第 1 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

### 【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成5年(1993)12月17日

【公開番号】特開昭62-245624

【公開日】昭和62年(1987)10月26日

【年通号数】公開特許公報 62-2457

【出願番号】特願昭61-87941

【國際特許分類第5版】

H011 21/205

21/22 0 9278-4M

21/31 8518-4M

手稿補正書(自序)

平成5年3月2日

特許廳長官 殿

## 1. 事件の表示

昭和 61 年 特 許 曜 第 87941 号

## 2. 発明の名称

## 数据处理装置

### 3. 精正をする者

事件との関係 特許出願人  
名称 (510) 株式会社 日立製作所

4. 代理人 〒160  
住所 東京都新宿区西新宿7丁目21番21号  
成和ビル4階  
篠井国際特許事務所内(☎3366-0787)

四 章

1996-1997 学年第一学期

